

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04Q 7/38

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99800567.3

[43]公开日 2000年8月16日

[11]公开号 CN 1263681A

[22]申请日 1999.4.19 [21]申请号 99800567.3

[30]优先权

[32]1998.4.17 [33]JP [31]107300/1998

[86]国际申请 PCT/JP99/02077 1999.4.19

[87]国际公布 WO99/55112 日 1999.10.28

[85]进入国家阶段日期 1999.12.16

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 上丰树 平松胜彦 加藤修

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

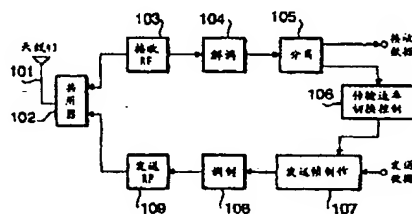
代理人 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图页数 15 页

[54]发明名称 无线通信装置及传输速率控制方法

[57]摘要

在通信终端装置中测定接收品质,将该测定结果报告给基站装置,在基站装置中,根据接收品质的报告结果来切换传输速率。由此,以通信终端装置的接收品质恶化的时刻为起点,进行传输速率切换。此外,根据通信终端装置和基站装置的通信线路状态来切换传输速率,使得对其他装置的干扰量位于能够容许的范围内。



权 利 要 求 书

1、一种无线通信装置，包括：传输速率切换部件，根据来自通信对方的接收品质信息来切换发送信号的传输速率；以及发送部件，以切换过的传输速率进行发送。

2、如权利要求 1 所述的无线通信装置，其中，传输速率切换部件在接收品质信息中的接收品质测定结果小于第 1 阈值时，切换到 1/2 倍传输速率。

3、如权利要求 1 所述的无线通信装置，其中，传输速率切换部件在接收品质信息中的接收品质测定结果小于第 1 阈值时，切换到接收品质测定结果大于第 1 阈值的传输速率。

4、如权利要求 3 所述的无线通信装置，其中，传输速率切换部件在接收品质测定结果大于比上述第 1 阈值大的第 2 阈值的情况下，切换到 2 倍传输速率。

5、如权利要求 1 所述的无线通信装置，其中，传输速率切换部件对接收品质信息中的接收品质测定结果切换到满足接收品质、并且能够最高速传输的传输速率。

6、一种无线通信装置，包括：接收品质估计部件，根据来自通信对方的发送功率控制信息来估计上述通信对方的接收品质；传输速率切换部件，根据该接收品质估计结果来切换发送信号的传输速率；以及发送部件，以切换过的传输速率来发送发送信号。

7、如权利要求 6 所述的无线通信装置，其中，接收品质估计部件通过累积发送功率控制信息来估计接收品质，而传输速率切换部件在该接收品质估计结果小于阈值的情况下切换到 1/2 倍传输速率。

8、如权利要求 6 所述的无线通信装置，其中，接收品质估计部件通过累积发送功率控制信息来估计接收品质，而传输速率切换部件在该接收品质估计结果小于第 1 阈值的情况下切换到接收品质大于第 1 阈值的传输速率。

9、如权利要求 8 所述的无线通信装置，其中，接收品质估计部件通过累积发送功率控制信息来估计接收品质，而传输速率切换部件在该接收品质估计结果大于比上述第 1 阈值大的第 2 阈值的情况下切换到 2 倍传输速率。

10、如权利要求 6 所述的无线通信装置，其中，接收品质估计部件通过累积发送功率控制信号来估计接收品质，而传输速率切换部件对接收品质估

5 12、如权利要求 11 所述的无线通信装置，其中，传输速率切换部件在发送功率控制信息中的发送功率大于阈值时，切换到 1/2 倍传输速率。

10 14、如权利要求 13 所述的无线通信装置，其中，传输速率切换部件在发送功率小于比上述第 1 阈值小的第 2 阈值的情况下，切换到 2 倍传输速率。

16、如权利要求2所述的无线通信装置，其中，根据通信中的传输速率
15 来设定阈值。

18、如权利要求2所述的无线通信装置，其中，采用CDMA通信方式，根据复用代码数来设定阈值。

第1无线通信装置,包括:接收品质测定部件,测定接收品质;和发送部件,发送包含该接收品质的信息;以及

25 20、如权利要求 19 所述的无线通信系统，其中，第 2 无线通信装置包括发送功率控制部件，根据接收品质测定结果来控制第 1 无线通信装置的发送功率。

22、如权利要求 19 所述的无线通信系统，其中，第 1 无线通信装置向

第2无线通信装置经常发送信息。

23、如权利要求19所述的无线通信系统，其中，第1无线通信装置只在必要时向第2无线通信装置发送信息。

5 24、如权利要求23所述的无线通信系统，其中，在第1无线通信装置中测定的接收品质恶化时，第2无线通信装置切换传输速率。

25、如权利要求23所述的无线通信系统，其中，在第2无线通信装置中的接收品质恶化时，向第1无线通信装置请求发送包含接收品质的信息。

10 26、如权利要求23所述的无线通信系统，其中，第1无线通信装置在接收信号中有差错的情况下，请求从第2无线通信装置重发包含接收品质的信息，而第2无线通信装置在收到重发请求时，向第1无线通信装置请求发送包含接收品质的信息。

27、如权利要求19所述的无线通信系统，其中，传输速率切换部件在从第2无线通信装置收到发送功率过剩的报告时切换传输速率。

15 28、一种传输速率控制方法，包括下述步骤：比较第1层设定的容许发送功率、和比上述第1层下位的第2层求出的平均发送功率；在上述第2层中，根据上述比较的结果来指示传输速率有无变更；以及在比上述第2层上位、而比上述第1层下位的第3层中，根据上述传输速率有无变更来改变传输速率。

20 29、如权利要求28所述的传输速率控制方法，其中，在上述第1层中，在上述平均发送功率大于上述容许发送功率时，指示降低传输速率。

30、如权利要求28所述的传输速率控制方法，其中，在上述第1层中，在上述平均发送功率比上述容许发送功率小规定量以上时，指示提高传输速率。

说明书

无线通信装置及传输速率控制方法

5 技术领域

本发明涉及传输速率可变的无线通信装置及传输速率控制方法。

背景技术

使用文献“DS-CDMA 下行信道中瞬时值变动跟踪型发送功率控制法的研究(电子信息通信学会 信学技报 AP96-148、EMCJ96-83、RCS96-162、MW96-188(1997-02))”来说明现有的无线通信装置。在该文献中,记载了 CDMA 中的发送功率控制方法。下面,就该记载进行说明。

在发送功率控制中,以 1 时隙为周期(0.625ms)来增减表示接收品质的 SIR 测定及发送功率。在此情况下,比较测定的 SIR 和目标 SIR,在测定值大的情况下,将降低发送功率的命令送至基站(发送端),而在测定值小的情况下,将提高发送功率的命令送至基站。基站根据此来增减发送功率。

此外,基站考虑到因移动台的环境不同、则得到所需品质(FER: Frame Error Rate(帧差错率))所需的目标 SIR 也不同,进行外环(アウトーループ)的控制。具体地说,首先,由解码后的数据来测定 FER。每隔数帧将其与目标 FER 进行比较,在测定值大的情况下,提高目标 SIR,而在测定值小的情况下,降低目标 SIR。

在现有技术中,根据移动台测定的 SIR 向发送端发送发送功率控制命令,同时通过外环控制来变更目标 SIR,进行发送功率控制。

然而,在现有技术中有以下课题。即,有时因为移动台的环境及传输速度而使目标 SIR 变高,并且由于衰落等而使接收 SIR 变低。此时,在移动台中,为了使接收 SIR 接近目标 SIR,指示基站提高发送功率,所以基站对移动台的发送功率变得非常大,对其他移动台的干扰量有可能增加到不能容许的程度。

30 发明概述

本发明的目的在于提供一种无线通信装置及传输速率控制方法,能够不

受移动台的环境和传输速度影响，适当地控制基站对移动台的发送功率。

该目的是通过下述无线通信装置及传输速率控制方法而实现的：根据来自通信对方的接收品质信息，即根据通信对方的环境，来切换发送信号的传输速率，以切换过的传输速率来发送发送信号。

5

附图的简单说明

图 1 是本发明实施例 1 的基站装置的结构方框图。

图 2 是与上述实施例的基站装置进行无线通信的通信终端装置的结构方框图。

10 图 3 是说明上述通信终端装置中所需波接收功率测定方法的方框图。

图 4 是说明上述通信终端装置中所需波接收功率与干扰波接收功率+噪声功率之比测定方法的方框图。

图 5 是说明上述通信终端装置的所需波接收功率与干扰波接收功率+噪声功率之比测定方法的图。

15 图 6 是在用本发明的基站装置进行的通信中要使用的数据的帧结构图。

图 7 是在用本发明的基站装置进行的通信中要使用的数据的帧结构图。

图 8 是本发明的基站装置和通信终端装置之间的序列图。

图 9 是本发明的基站装置和通信终端装置之间的序列图。

图 10 是本发明的基站装置和通信终端装置之间的序列图。

20 图 11 是本发明的基站装置和通信终端装置之间的序列图。

图 12 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 13 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 14 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 15 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

25 图 16 是本发明实施例 2 的基站装置的结构方框图。

图 17 是与上述实施例的基站装置进行无线通信的通信终端装置的结构方框图。

图 18 是说明上述通信终端装置中所需波接收功率测定方法的方框图。

30 图 19 是说明上述通信终端装置中所需波接收功率与干扰波接收功率+噪声功率之比测定方法的方框图。

图 20 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 22 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 23 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 24 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 25 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 26 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 27 是说明上述实施例的基站装置中传输速率切换方法的流程图。

图 28 是说明本发明的基站装置中层间的传输速率控制的图。

图 29 是说明本发明的基站装置中层间的传输速率控制的流程图。

10

实施发明的最好方式

下面，参照附图来详细说明本发明的实施例。

(实施例 1)

图 1 是本发明实施例 1 的基站装置的结构方框图。在该基站装置中，由
15 天线 101 接收到的信号通过天线共用器 102 被送至接收 RF 电路 103，该天线共用器 102 是为了发送和接收使用同一天线。在接收 RF 电路 103 中，接收信号被放大，被变频为中频或基带频率。

变频过的信号由解调电路 104 解调。解调结果被送至分离电路 105，由分离电路 105 分离为接收数据、和用于传输速率切换控制的信号。

20 在传输速率切换控制电路 106 中，根据接收到的控制信号，将传输速率的切换信号送至发送帧生成器 107。传输速率切换控制电路的操作将后述。

对于发送，将发送数据由调制电路 108 调制，送至发送 RF 电路 109。在发送 RF 电路 109 中，对发送数据进行变频，并且放大。该发送信号通过天线共用器 102 从天线 101 被发送。

25 图 2 是与本发明实施例 1 的基站装置进行无线通信的通信终端装置的结构方框图。

由天线 201 接收到的信号通过天线共用器 202 被送至接收 RF 电路 203，在那里被放大，并且被变频为中频或基带频率，该天线共用器 202 是为了发送和接收使用同一天线。变频过的信号由解调电路 204 解调。同时，接收 RF
30 电路的输出信号被送至接收品质测定电路 205，在那里测定接收品质。

该接收品质例如有接收电场强度、所需波接收功率、接收信号与干扰功

率之比(SIR)、接收信号功率与干扰功率+噪声功率之比(Signal-to-Interference pulse Noise Ratio, 以下简称 SINR)。接收电场强度通过测定接收 RF 的功率来求。通过使用接收电场强度, 使电路结构最简单。此外, 能够用于不存在干扰波的环境。

5 所需波接收功率通过对接收信号乘以已知信号来测定。在此情况下, 在存在干扰波时, 如果只用接收电场强度, 则报告的是所需波和干扰波的接收功率, 所以有可能报告的未必是终端需要的所需信号的接收功率。因此, 为了测定、报告终端需要的所需信号的接收功率, 最好将 SINR 用作接收品质, 它是作为决定误码率特性的指标的最可靠的信息。

10 所需波接收功率的测定电路示于图 3。在该电路中, 取出接收信号的已知图案部分, 由复共轭电路 302 对基站具有的已知图案进行复共轭运算, 由复数乘法电路 301 对接收信号的已知图案部分、和复共轭运算过的已知图案进行复数乘法, 计算所需接收信号在复平面上的位置(图 5 中实心圆圈的位置), 功率测定电路 303 由该计算结果来测定功率。

15 另一方面, SINR 的测定电路示于图 4。在该电路中, 取出接收信号的已知图案部分, 由复共轭电路 402 对基站具有的已知图案进行复共轭运算, 由复数乘法电路 401 对接收信号的已知图案部分、和复共轭运算过的已知图案进行复数乘法, 计算所需接收信号在复平面上的位置(图 5 中的实心圆圈的位置), 由该计算结果来测定功率。进而, 在干扰波功率+噪声功率测定电路 404 中, 由各接收信号的位置(图 5 中的空心圆圈的位置)和所需接收信号的位置(图 5 的实心圆圈的位置)之间的向量的平方和的平均值来测定干扰波功率+噪声功率。此外, 所需功率测定电路 403 由上述计算结果来测定所需功率。接着, 在比计算电路 405 中, 由干扰波功率+噪声功率测定电路 404 及所需功率测定电路 403 的输出来计算两者之比。由此, 计算 SINR。

25 由这些方法算出的接收品质测定结果被送至复用电路 206。在复用电路 206 中, 将发送数据和接收品质测定结果分配给发送时隙。将这种发送数据由调制电路 207 调制, 由发送 RF 电路 208 变频、放大。然后, 将该发送信号通过天线共用器 202 从天线 201 发送。

30 这里, 说明从通信终端装置向基站装置的传输速率切换信息的报告。在该报告中, 有经常报告的方法、和根据必要报告的方法。前一方法进行经常报告, 所以能够高精度地切换传输速率, 但是通信量变大。



在话音通信等情况下，如图 6 所示，常常在 1 个时隙内复用话音信息(消息)和控制信息并发送。因此，在话音通信和低速数据通信中，能够进行经常报告。

5 后一方法只在必要时进行报告，所以通信量很小即可。该方法最好用于实现高速数据通信的分组通信等。在分组通信中，以短时间来发送突发性地产生的信息。因此，如图 7(a)及图 7(b)所示，在时隙中不复用控制信息，而使用表示是消息、还是控制信息的标志。图 7(a)示出是消息时建立标志的情况，而图 7(b)则示出是控制信息时建立标志的情况。

10 接着，说明进行传输速率切换的定时。在传输速率切换的定时中有以下 4 种方法。

首先，使用图 8 来说明第 1 方法。在通信终端装置端测定接收品质，有时接收品质急剧恶化。在移动通信环境下，例如在称为遮蔽(shadowing)的、不能确保视距通信的情况下，接收电场强度急剧减小多达数十 dB。监视这种状况，在接收品质急剧减小的定时进行报告。在基站装置中，以该接收品质报告为契机，进行传输速率切换。根据来自基站端的请求，或者定期地，
15 在通信终端端测定的接收品质改善时，在基站装置中切换传输速率，将传输速率复原。接收品质急剧恶化的定时、和接收品质改善的定时例如可以通过对接收电场强度等接收品质进行阈值判定来检测。

接着，使用图 9 来说明第 2 方法。在基站装置中，测定接收品质。在接收品质急剧恶化的情况下，认为是称为遮蔽的、不能确保视距通信的情况。遮蔽是由通信终端装置的天线、和基站装置的天线的位置决定的，不受载波频差影响。因此，在此情况下，认为在通信终端装置中接收品质也急剧恶化。因此，从基站装置向通信终端装置发送接收品质的报告请求。在通信终端装置中，测定接收品质，并且向基站装置报告。在基站装置中，根据接收品质
20 报告值进行传输速率切换控制。根据来自基站端的请求，或者定期地，在通信终端端测定的接收品质改善时，在基站装置中切换传输速率，将传输速率复原。接收品质急剧恶化的定时、和接收品质改善的定时例如可以通过对接收电场强度等接收品质进行阈值判定来检测。

接着，使用图 10 来说明第 3 方法。在通信终端装置中，在接收到的消息中有差错的情况下进行重发请求。在基站装置中，在从通信终端装置进行重发请求的定时，从基站装置向通信终端装置发送接收品质的报告请求。在
30

通信终端装置中测定接收品质，并且向基站装置报告。在基站装置中，根据接收品质报告值进行传输速率切换控制。例如，在通信终端装置测定的接收品质报告值低于规定值的情况下进行传输速率的切换。根据来自基站端请求，或者定期地，在通信终端端测定的接收品质改善时，在基站装置中切换传输速率，将传输速率复原。接收品质急剧恶化的定时、和接收品质改善的定时例如可以通过对接收电场强度等接收品质进行阈值判定来检测。

接着，使用图 11 来说明第 4 方法。在基站装置中，监视自身的发送功率。基站装置根据从通信终端装置送来的发送功率控制信号来控制发送功率，而在从基站装置到通信终端装置间的传输品质恶化的情况下，通信终端装置请求增加发送功率。在考虑了对其他装置的干扰量而判断为该请求是过剩发送功率的情况下，在基站装置中进行传输速率切换控制。是过剩发送功率这一判断可以例如通过阈值判定等来进行。此外，在能够确保规定的发送功率容许量时，在基站装置中切换传输速率，将传输速率复原。该规定的发送功率容许量是根据传输速率的控制量而适当决定的。例如，在将传输速率降低到 1/2 的情况下，在能够确保最低 3dB 的容许量时切换传输速率。

通过组合上述 4 种方法中的某几个，能够消除传输速率切换控制的延迟，进行精细的控制。

这样，在图 2 的通信终端装置中测定从图 1 所示的基站装置发送的下行线路的信号的接收品质测定结果，用上行线路向基站报告。在基站中，根据用上行线路接收到的、通信终端装置测定的接收品质测定结果来切换传输速率。

这里，详细说明传输速率切换控制电路的操作。图 12 是传输速率切换控制电路的流程图。在 ST11，在基站装置中，比较从通信终端装置报告的接收品质测定结果和阈值 1。这里，说明接收品质是 SIR 的情况，但是在接收品质是接收电场强度、所需波接收功率、SINR 的情况下也是同样的。该阈值 1 是根据传输速率来设定的，但是在 CDMA 通信方式中，则根据扩展率或复用代码数来设定。

在接收品质测定结果(SIR)大于阈值 1 的情况下，原封不动地使用传输速率。在 SIR 小于阈值 1 的情况下，判断为线路状态恶化，将传输速率切换到 1/2 传输速率(ST12)。

此外，如图 13 所示，在基站装置中，比较从通信终端装置报告的接收

品质测定结果和阈值 1(ST21)，在 SIR 大于阈值 1 的情况下，原封不动地使用传输速率，而在 SIR 小于阈值 1 的情况下，切换到 SIR 大于阈值 1 的传输速率(ST22)。在 CDMA 中，切换扩展率。因此，SIR 超过阈值 1，能够以更高的精度来控制变动的接收品质。由此，即使在与通信对方之间的通信线路状态急剧恶化的情况下，也能够改善通信对方的接收品质，同时由于目标接收品质降低，所以发送功率降低，能够降低对其他装置的干扰。因此，能够提高由传输速率切换得到的改善效果。

此外，如图 14 所示，在基站装置中，比较从通信终端装置报告的接收品质测定结果和阈值 2(ST31)，在 SIR 小于阈值 2 的情况下，原封不动地使用传输速率，而在 SIR 大于阈值 2 的情况下，判断为线路状态良好，将传输速率切换到 2 倍传输速率(1/2 扩展率)(ST32)。这里，阈值 2 对应于 2 倍传输速率，设定为大于阈值 1。这样，在线路状态良好时，提高传输速率，尽量传输更多的数据。即，在与通信对方之间的通信线路状态良好的情况下，能够在保持通信对方的接收品质的同时，进行更高速的传输。由于不增加发送功率，所以不会增加对其他装置的干扰量。

此外，如图 15 所示，设定阈值 n (ST41)，在基站装置中，比较从通信终端装置报告的接收品质测定结果和阈值 n (ST42)。如果 SIR 小于阈值 n ，则将阈值 n 变更为与下一高速的传输速率对应的阈值 $n+1$ (ST43)。如果 SIR 大于阈值 n ，则设定第 n 高速的传输速率(扩展率)(ST44)。即，切换到 SIR 位于与 2 个传输速率对应的 2 个阈值 n 和阈值 $n+1$ 之间的传输速率。阈值 n 对应于第 n 高速的传输速率，大于阈值 $n+1$ 。在此情况下，在满足接收品质这一条件下，能够进行最高速的传输。由此，能够更正确地根据线路状况来进行传输速率的控制。

通过这种方法，能够根据通信终端装置的接收品质来切换基站的传输速率。由此，避免了通信对方的接收品质持续恶劣状态的情况，同时由于降低了目标接收品质，所以发送功率降低，由此能够降低对其他装置的干扰量。因此，能够不受通信终端装置的环境和传输速度影响，适当地控制基站对通信终端装置的发送功率。

(实施例 2)

图 16 是本发明实施例 2 的基站装置的结构方框图。

在该基站装置中，由天线 101 接收到的信号通过天线共用器 102 被送至

接收 RF 电路 103，该天线共用器 102 是为了发送和接收使用同一天线。在接收 RF 电路 103 中，接收信号被放大，被变频为中频或基带频率。

变频过的信号由解调电路 104 解调。解调结果被送至分离电路 105，由分离电路 105 分离为接收数据、和发送功率控制信号。

5 在传输速率切换控制电路 106 中，根据发送功率控制信号，将传输速率的切换信号送至发送帧生成器 107。传输速率切换控制电路的操作将后述。

对于发送，将发送数据由调制电路 108 调制，送至发送 RF 电路 109。在发送 RF 电路 109 中，对发送数据进行变频。该发送信号通过天线共用器 102 从天线 101 被发送。

10 图 17 是与本发明实施例 2 的基站装置进行无线通信的通信终端装置的结构方框图。

由天线 101 接收到的信号通过天线共用器 102 被送至接收 RF 电路 103，在那里被放大，再被变频为中频或基带频率，该天线共用器 102 是为了发送和接收使用同一天线。变频过的信号由解调电路 104 解调。同时，接收 RF
15 电路的输出信号被送至发送功率控制值计算电路 105，在那里决定发送功率控制信号。

该发送功率控制信号例如是根据接收电场强度、所需波接收功率、接收信号与干扰功率之比(SIR)、接收信号功率与干扰功率+噪声功率之比(Signal-to-Interference pulse Noise Ratio)来决定的。此外，作为发送功率信号发送的信息量有以下几种情况：增大/减小发送功率这种 2 信息的情况；增大/原封不动保持/减小这种 3 信息的情况；4 信息以上、在上述基础上进一步细致地设定控制量的情况。

首先，说明控制信息为 2 信息的情况。在基于接收电场强度的情况下，测定接收 RF 的功率。然后，在测定的功率大于阈值的情况下，生成控制信
25 号，以便减小来自基站的发送功率，而在测定的功率小于阈值的情况下，生成控制信号，以便增大来自基站的发送功率。基于这种接收电场强度的方法的电路结构最简单。此外，能够用于不存在干扰波的环境。

在基于所需波接收功率的情况下，对接收信号乘以已知信号来测定。在存在干扰波时，如果只用接收电场强度，则有可能报告的是所需波和干扰波的接收功率。所以，有必要测定、报告通信终端装置必要的所需信号的接收
30 功率。因此，最好将 SINR 用作接收品质，它是作为决定误码率特性的指标

的最可靠的信息。

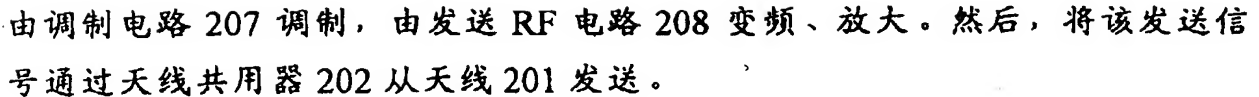
所需波接收功率的测定电路示于图 18。在该电路中，取出接收信号的已知图案部分，由复共轭电路 302 对基站具有的已知图案进行复共轭运算，由复数乘法电路 301 进行复数乘法，计算所需接收信号在复平面上的位置(图 5 中实心圆圈的位置)，功率测定电路 303 根据该计算结果来测定功率。然后，在由比较电路 1801 测定的功率大于阈值 3 的情况下，生成控制信号，以便减小来自基站的发送功率，而在测定的功率小于阈值 3 的情况下，生成控制信号，以便增大来自基站的发送功率。

另一方面，SINR 的测定电路示于图 19。在该电路中，取出接收信号的已知图案部分，由复共轭电路 402 对基站具有的已知图案进行复共轭运算，由复数乘法电路 401 进行复数乘法，计算所需接收信号在复平面上的位置(图 5 中的实心圆圈的位置)，根据该计算结果来测定功率。再者，在干扰波功率+噪声功率测定电路 404 中，由各接收信号的位置(图 5 中的空心圆圈的位置)和所需接收信号的位置(图 5 的实心圆圈的位置)之间的向量的平方和的平均值来测定干扰波功率+噪声功率。此外，由所需功率测定电路 403 测定所需功率。接着，在比计算电路 405 中，由干扰波功率+噪声功率测定电路 404 及所需功率测定电路 403 的输出来计算比。然后，在由比较电路 1901 测定的功率比大于阈值 3 的情况下，生成控制信号，以便减小来自基站的发送功率，而在测定的功率比小于阈值 3 的情况下，生成控制信号，以便增大来自基站的发送功率。

接着，说明控制信息为 3 信息的情况。在 3 信息的情况下，作为阈值，使用阈值 3 和大于阈值 3 的阈值 4。在测定的功率比小于阈值 3 的情况下，生成控制信息，以便增大来自基站的发送功率。在测定的功率比大于阈值 3、并且小于阈值 4 的情况下，生成控制信息，原封不动地保持来自基站的发送功率。在测定的功率比大于阈值 4 的情况下，生成控制信息，以便减小来自基站的发送功率。

再者，在控制信息为 4 信息的情况下，将阈值数设定为(控制信息数-1)，通过根据多个阈值的大小关系进行的阈值判定来决定更细致地划分出的控制信息。

将用这些方法算出的发送功率控制信息送至复用电路 206。在复用电路 206 中，将发送数据和发送功率控制信息分配到发送时隙。将这种发送数据



这样，由图 17 所示的通信终端装置根据从图 16 所示的基站发送的下行线路的信号的接收品质来生成发送功率控制信号，用上行线路向基站装置报告。在基站装置中，根据用上行线路接收到的、通信终端装置测定的发送功率控制信号来切换传输速率。

这里, 详细说明传输速率切换控制电路的操作。图 20 是传输速率切换控制的流程图。在基站装置中, 通过累积从通信终端装置报告的发送功率控制信息来估计接收品质(ST51), 与阈值 1 进行比较(ST52)。该阈值 1 是根据传输速率设定的, 但是在 CDMA 通信方式中, 根据扩展率或复用代码数来设定。

在接收品质估计值(SIR 估计值)大于阈值 1 的情况下, 判断为线路状态良好, 原封不动地使用传输速率。在 SIR 估计值小于阈值 1 的情况下, 判断为线路状态恶劣, 将传输速率切换到 1/2 传输速率(2 倍扩展率)(ST53)。

这样，由于根据线路估计结果来切换传输速率，所以能够降低对其他装置的干扰量。此外，由于将发送功率比特用于线路估计，所以传输速率控制不需要特别的控制信息，能够减少从通信对方发送的信息量。

此外，也可以如图 21 所示，在基站装置中，通过累积从通信终端装置报告的发送功率控制信息来估计接收品质(ST61)，与阈值 1 进行比较(ST62)，在 SIR 估计值大于阈值 1 的情况下，判断为线路状态良好，原封不动地使用传输速率，而在 SIR 估计值小于阈值 1 的情况下，判断为线路状态恶劣，切换到使 SIR 大于阈值 1 的传输速率(ST63)。由此，能够对变动的接收品质以更高的精度进行控制。即，即使在与通信对方之间的通信线路状态急剧恶化的情况下，也能够改善通信对方的接收品质，同时由于目标接收品质降低，所以发送功率也降低，能够降低对其他装置的干扰量。因此，能够提高通过切换传输速率得到的改善效果。

也可以如图 22 所示, 在基站装置中, 通过累积从通信终端装置报告的发送功率控制信息来估计接收品质(ST71), 与阈值 2 进行比较(ST72), 在 SIR 估计值小于阈值 2 的情况下, 判断为线路状态恶劣, 原封不动地使用传输速率, 而在 SIR 估计值大于阈值 2 的情况下, 判断为线路状态良好, 将传输速率切换到 2 倍传输速率(1/2 扩展率)(ST73)。阈值 2 对应于 2 倍传输速率, 大

于阈值 1。

这样，在线路状态良好时，提高传输速率，尽量传输更多的数据。即，在与通信对方之间的通信线路状态良好的情况下，能够在保持通信对方的接收品质的同时，进行更高速的传输。由于不增加发送功率，所以不会增加对其他装置的干扰量。

此外，如图 23 所示，设定阈值 n (ST81)，在基站装置中，通过累积从通信终端装置报告的发送功率控制信息来估计接收品质(ST82)，与阈值 n 进行比较(ST84)。如果 SIR 估计值小于阈值 n ，则将阈值 n 变更为作为下一高速的传输速率的阈值 $n+1$ (ST83)。如果 SIR 估计值大于阈值 n ，则设定第 n 高速的传输速率(扩展率)(ST85)。即，切换到 SIR 估计值位于与 2 个传输速率对应的 2 个阈值 n 和阈值 $n+1$ 之间的传输速率。阈值 n 对应于第 n 高速的传输速率，大于阈值 $n+1$ 。在此情况下，在满足接收品质这一条件下，能够进行最高速的传输。由此，能够更正确地根据线路状况来进行传输速率的控制。

此外，说明另一个传输速率切换控制电路的操作。例如，如图 24 所示，在基站装置中，根据从通信终端装置报告的发送功率控制信息，来决定被请求的发送功率。比较该发送功率和阈值 4(ST91)。

该阈值 4 根据发送机的极限值、或通过增大发送功率而对其他装置产生的干扰量来决定。此外，该阈值 4 是根据传输速率来设定的，但是在 CDMA 方式中，根据扩展率或复用代码数来设定。即，在用 16 倍扩展和 256 倍扩展进行发送的情况下，由于扩展率相差 16 倍，所以 16 倍扩展时的发送功率的阈值是 256 倍扩展时的发送功率的阈值的 16 倍。对复用代码数也是同样的。

在发送功率小于阈值 4 的情况下，原封不动地使用传输速率。在发送功率大于阈值 4 的情况下，判断为对其他装置的干扰很大，将传输速率切换到 $1/2$ 传输速率(2 倍扩展率)(ST92)。由此，在对其他装置的干扰量位于能够容许的范围内这一条件下，能够进行最佳或最高速的传输。

此外，如图 25 所示，在基站装置中，根据从通信终端装置报告的发送功率控制信息，来决定被请求的发送功率。比较该发送功率与阈值 4(ST101)，在发送功率小于阈值 4 的情况下，原封不动地使用传输速率，而在发送功率大于阈值 4 的情况下，判断为对其他装置的干扰很大，切换到发送功率小于

阈值 4 的传输速率(扩展率)(ST102)。由此, 能够抑制产生过剩的干扰量。

此外, 也可以如图 26 所示, 在基站装置中, 根据从通信终端装置报告的发送功率控制信息, 来决定被请求的发送功率。比较该发送功率和阈值 5(ST111), 在发送功率大于阈值 5 的情况下, 原封不动地使用传输速率, 而在发送功率小于阈值 5 的情况下, 判断为对其他装置的干扰很小, 将传输速率切换到 2 倍传输速率(1/2 扩展率)(ST112)。这里, 阈值 5 对应于 2 倍传输速率, 小于阈值 4。

此外, 如图 27 所示设定阈值 n (ST121), 在基站装置中, 比较基于从通信终端装置报告的发送功率控制信息的发送功率、和阈值 n (ST123)。如果发送功率大于阈值 n , 则将阈值 n 变更为下一高速的传输速率、即阈值 $n+1$ (ST122)。如果发送功率小于阈值 n , 则设定第 n 高速的传输速率(扩展率)(ST124)。即, 切换到发送功率位于与 2 个传输速率对应的 2 个阈值 n 和阈值 $n+1$ 之间的传输速率。阈值 n 对应于第 n 高速的传输速率, 小于阈值 $n+1$ 。在此情况下, 在将对其他装置的干扰量抑制到某个范围内这一条件下, 能够进行最高速的传输。

此外, 基站的发送功率设定方法有: 每当切换传输速率时用切换前的发送功率进行发送的方法; 将切换前的发送功率减小一定值进行发送的方法; 将切换前的发送功率增大一定值进行发送的方法。

第 1 方法对可靠地改善终端的通信品质很有效。在本实施例的结构中, 将输入到传输速率切换控制电路 106 的发送功率控制信号原封不动地送至发送 RF 电路 109 即可。在发送 RF 电路 109 中, 根据发送功率控制信号来上下控制发送功率。

第 2 方法是在切换传输速率时将发送功率减去一定值来设定的方法。这是因为考虑到, 在对终端改善线路的情况下, 发送功率成为大值, 所以对其他终端有大的干扰。在本实施例的结构中, 将输入到传输速率切换控制电路 106 的发送功率控制信号变更为在传输速率切换时使发送功率减小一定值的控制信号即可。在发送 RF 电路 109 中, 根据发送功率控制信号来上下控制发送功率。此时, 有必要将发送功率控制量累积值也减小一定值。

第 3 方法是在对其他装置的干扰量能够容许的范围内提高发送功率的方法, 大于改善通信品质很有效。在本实施例的结构中, 将输入到传输速率切换控制电路 106 的发送功率控制信号变更为传输速率切换时使发送功率增大

一定值的控制信号即可。此时，有必要将发送功率控制量累积值也增大一定值。

对于减小的一定值，例如在 CDMA 方式中，例如通过降低 3dB 进行发送，能够使以同样的扩展率进行通信的通信终端装置增加 1 台。

5 此外，也可以与发送功率控制信息同时，在实施例 1 说明的方法中，从通信终端装置报告接收品质信息。从通信终端装置向基站装置的报告方法、其定时与实施例 1 相同。

10 传输速率切换控制通常根据发送功率控制信息的累积值来进行，在通信终端装置端的接收品质急剧恶化的情况下，从通信终端装置将接收品质信息报告给基站，在基站装置中进行传输速率切换控制。此外，在基站装置中，在来自通信终端装置的 ARQ 控制信息等重发请求产生的定时，向通信终端装置发送接收品质的测定请求，由通信终端装置测定接收品质，报告给基站装置。在基站装置中，根据报告的接收品质进行传输速率切换处理。

15 接着，说明上述实施例 1 及 2 说明的传输速率控制方法的层间控制。图 28 是说明层间的传输速率控制的图。

20 在该控制中，如图 28 所示，将层 3 中无线资源控制(RRC)层设定的容许发送功率(Pallow)送至层 1(物理层)。在层 1 中，根据容许发送功率(Pallow)与平均发送功率进行比较。然后，“到达容许发送功率”或“超过容许发送功率”、或者“比容许发送功率低 XdB”这样的消息(MPHY-STATUS)从层 1 指示给层 2 的媒体访问控制(MAC)层。容许发送功率由无线资源控制层(层 3)根据业务量(traffic)状况等系统负荷来适当设定。

这里，“到达容许发送功率”或“超过容许发送功率”这一消息表示判断为线路状态恶劣，有必要降低传输速率。而“比容许发送功率低 XdB”这一消息则表示线路状态恢复，传输速率被提高。

25 使用图 29 来说明具体的控制。这里，就下行线路的情况进行说明。首先，在无线资源控制层中监视下行线路的条件，通过无线资源控制层(层 3)和媒体访问控制层(层 2)的协商(negotiation)来决定下行线路的初始传输速率。其后，进入通信。

30 通信中，在 ST131，在层 1 中，至少监视 1 帧的平均发送功率(Pave)。根据该线路状况来控制传输速率。

首先，比较该平均发送功率(Pave)和容许发送功率(Pallow)，求两者之差

($D = P_{allow} - P_{ave}$)。然后，在 ST132，判断平均发送功率(P_{ave})是否超过容许发送功率(P_{allow})。如果平均发送功率(P_{ave})超过容许发送功率(P_{allow})，则在 ST133，指示“到达容许发送功率”或“超过容许发送功率”这一消息。

根据该消息，在媒体访问控制层(层 2)中降低传输速率，而在层 1 中，
5 减少总发送功率。由此，减小对其他通信终端的干扰。

如果平均发送功率(P_{ave})未超过容许发送功率(P_{allow})，则在 ST134，判断其差是否大于规定量(P_{step})。该 P_{step} 是在降低传输速率时、与该变更了的传输速率和原来的传输速率之间对应的功率步长。

如果平均发送功率(P_{ave})和容许发送功率(P_{allow})之差(D)小于规定量
10 (P_{step})，则传输速率原封不动。此外，如果平均发送功率(P_{ave})和容许发送功率(P_{allow})之差(D)大于规定量(P_{step})，则在 ST135，层 1 指示“比容许发送功率低 X dB”这一消息。然后，根据该消息，在媒体访问控制层(层 2)中提高传输速率，而在层 1 中，在 X dB 的范围内增加总发送功率。由此，降低了传输速率，所以能够迅速地发送缓冲的发送信号。

15 在图 29 中，只对传输速率进行“提高”、“原封不动”、“降低”的判定，但是不限于此，可以自由地设定使传输速率可变的指示。

接着，说明实际进行上述传输速率控制的情况。在现有的传输速率可变方法中，下行线路是突发发送，而上行线路是连续发送。因此，与此对应来改变传输速率。即，在下行线路中，不变更发送功率本身，只发送例如帧的
20 前半，而在上行线路中，降低发送功率，不通过速率匹配在帧中打孔来进行发送。媒体访问控制层(层 2)从无线资源控制层(层 3)指定的速率集中选择传输速率。此时，在物理层(层 1)中，按照媒体访问控制层(层 2)的指示，制作表示当前传输速率的字。

此外，在各基站中分别进行上述传输速率控制的情况下，在分集切换
25 (diversity handover)时，有必要商定。例如，提出下述方法：在上位层的协商中所有基站切换到特定传输速率的方法；在分集切换时不进行传输速率控制的方法等。

在上述说明中，是就在层 1 中监视的参数是发送功率的情况进行说明的，但是，在层 1 中监视的参数可以采用 FER、SIR、干扰功率等。

30 此外，在上述说明中，是就在下行线路中进行图 29 所示的传输速率控制的情况进行说明的，但是，图 29 所示的传输速率控制也能够适用于上行

线路。在下行线路的情况下，是为了降低对其他装置的干扰而使用的，而在上行线路的情况下，除了降低对其他装置的干扰的情况之外，也适用于希望省电的情况、有硬件限制的情况。

5 在上述实施例 1 及 2 中，是就图 1 及图 16 所示的装置是基站装置、而图 2 及图 17 所示的装置是通信终端装置的情况进行说明的，但是在本发明中，也能够适用于图 1 及图 16 所示的装置是通信终端装置、而图 2 及图 17 所示的装置是基站装置的情况。

10 此外，在上述实施例 1 及 2 中，是就使传输速率为 2 倍或 1/2 倍的情况进行说明的，但是在本发明中，也可以根据各种条件，使传输速率为其以外的倍率。

如上所述，本发明的无线通信装置及传输速率控制方法能够在例如基站中，根据终端测定接收品质而决定的基站的发送功率控制信号来切换基站的传输速率。由此，能够不受移动台的环境和传输速度影响，适当地控制基站对移动台的发送功率。

15 本说明书基于特愿平 10-107300 号，其内容全部包含于此。

产业上的可利用性

本发明能够适用于数字无线通信系统中的基站装置和通信终端装置。

说明书附图

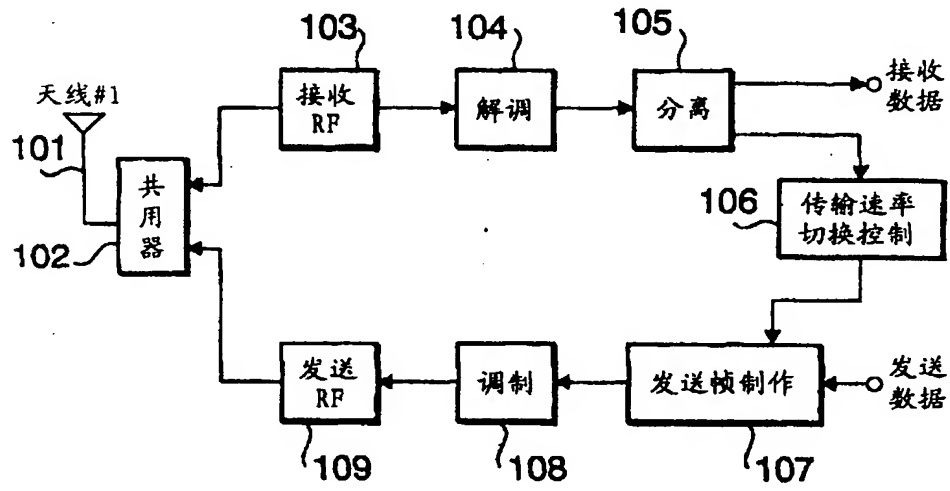


图 1

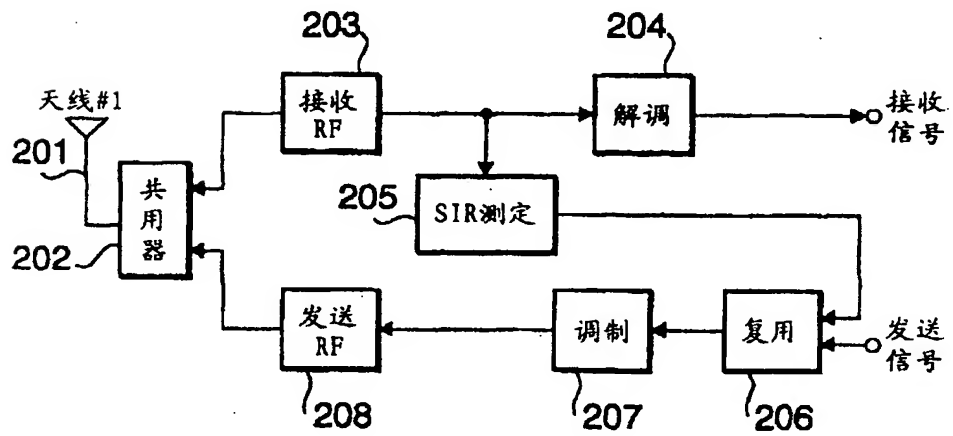


图 2

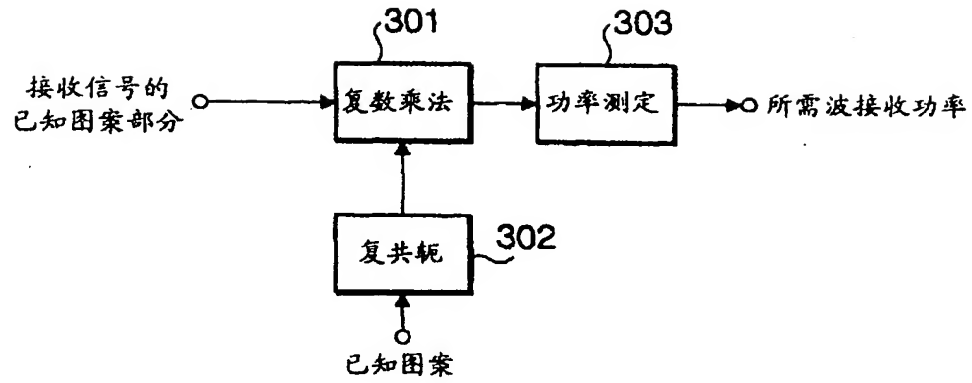


图 3

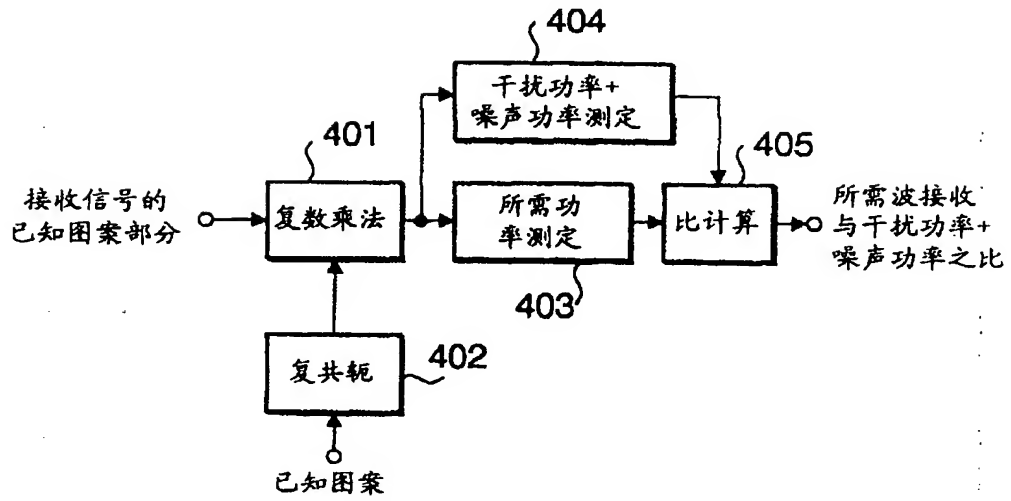


图 4

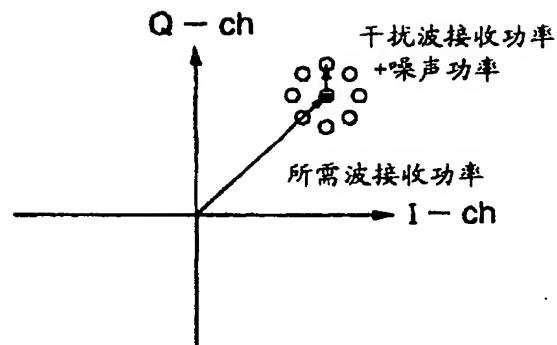


图 5

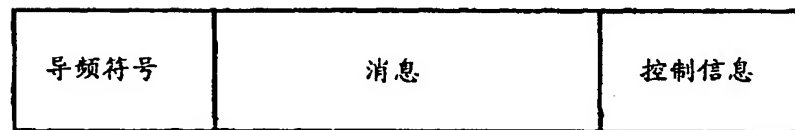


图 6



(a) 标志=消息的情况



(b) 标志=控制信息的情况

图 7

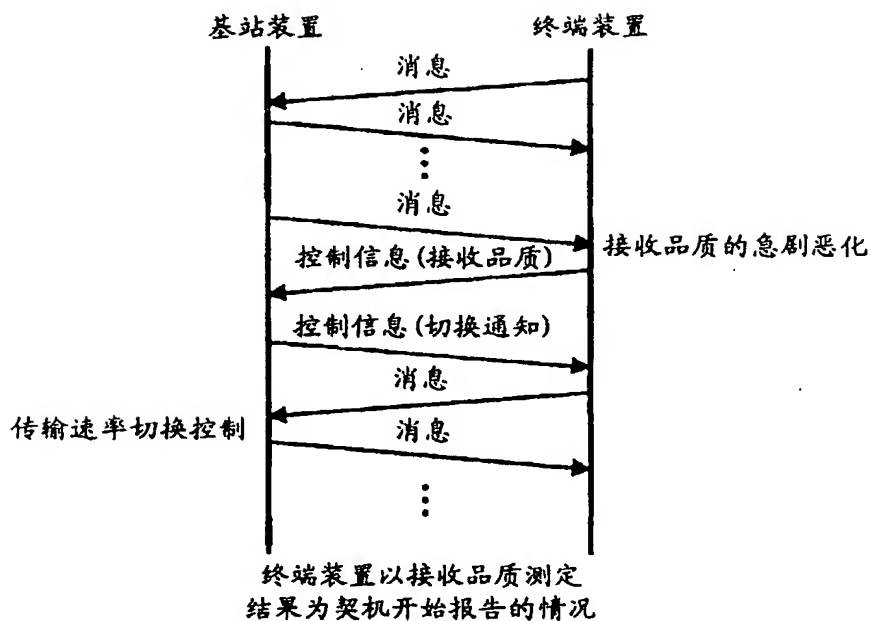


图 8

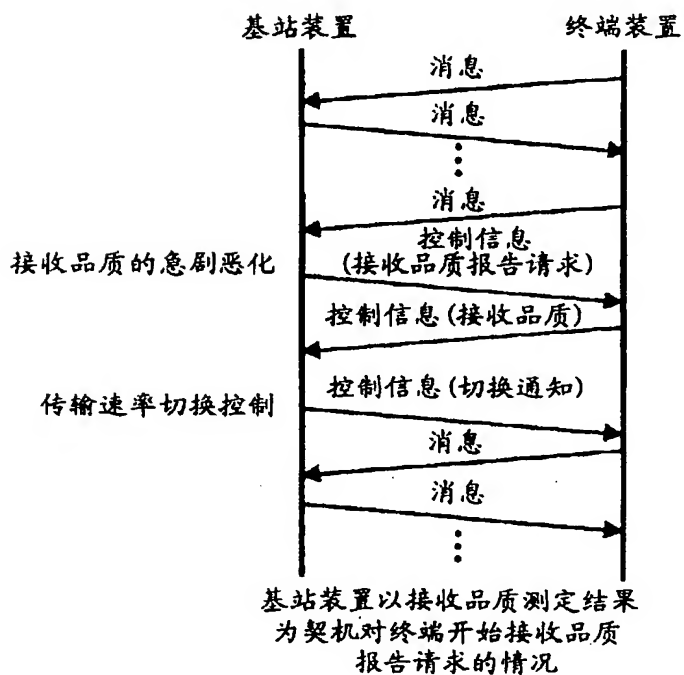


图 9

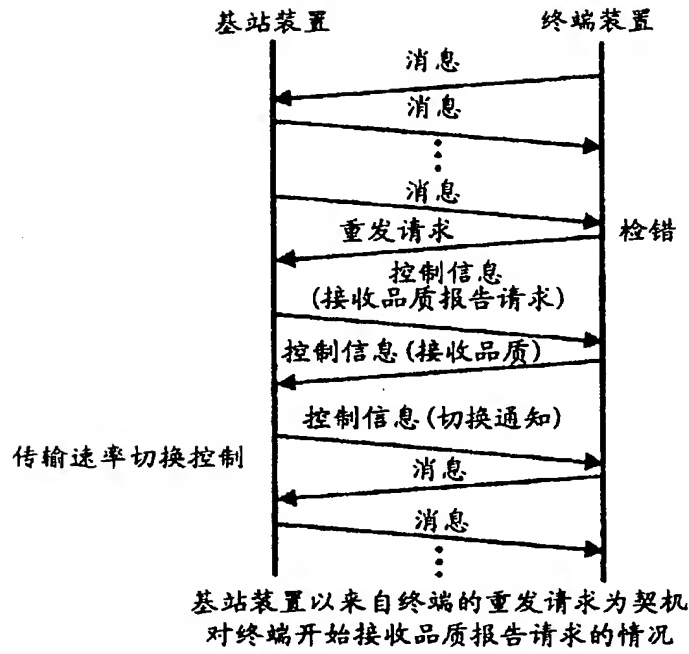


图 10

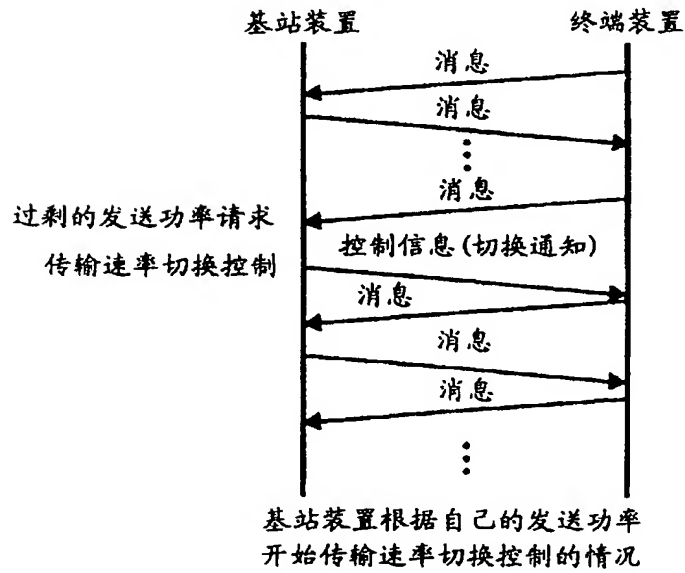


图 11

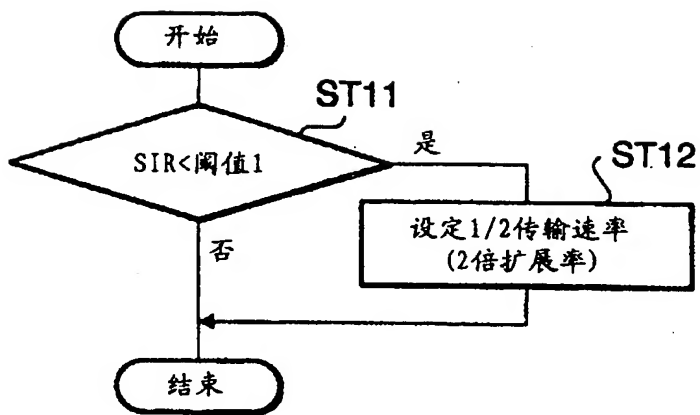


图 12

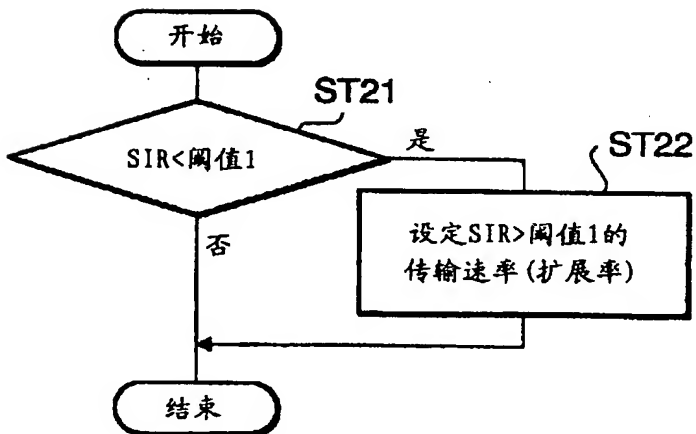


图 13

※ 阈值2对应于2倍传输速率(阈值2>阈值1)

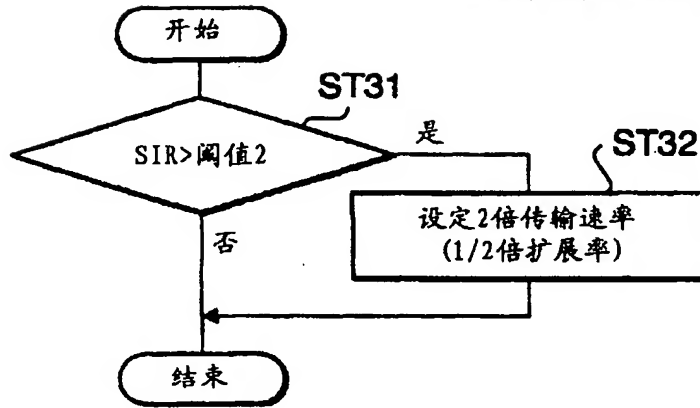
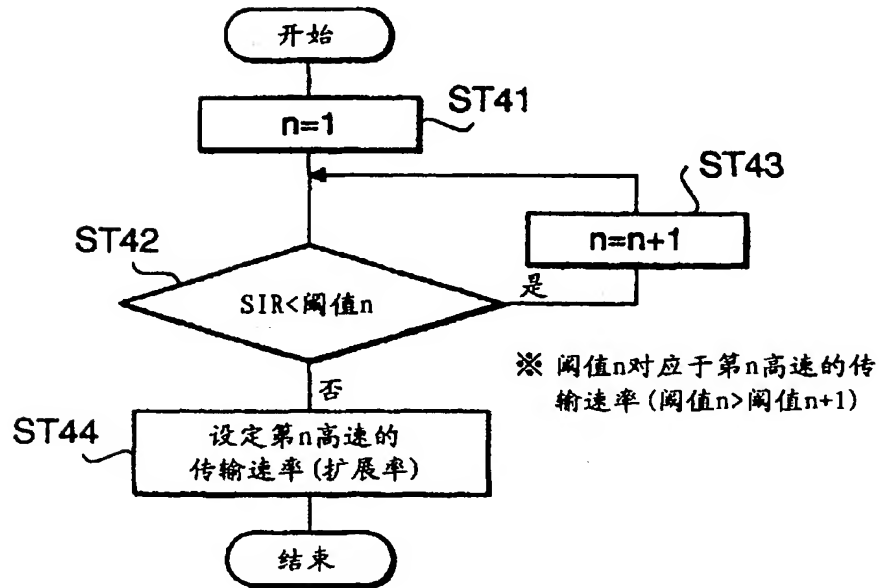


图 14



※ 阈值n对应于第n高速的传输速率(阈值n>阈值n+1)

图 15

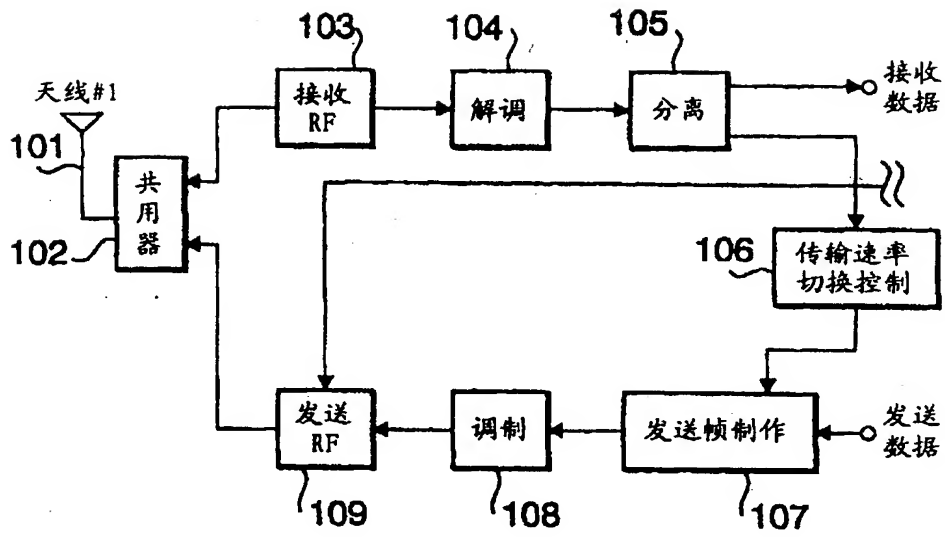


图 16

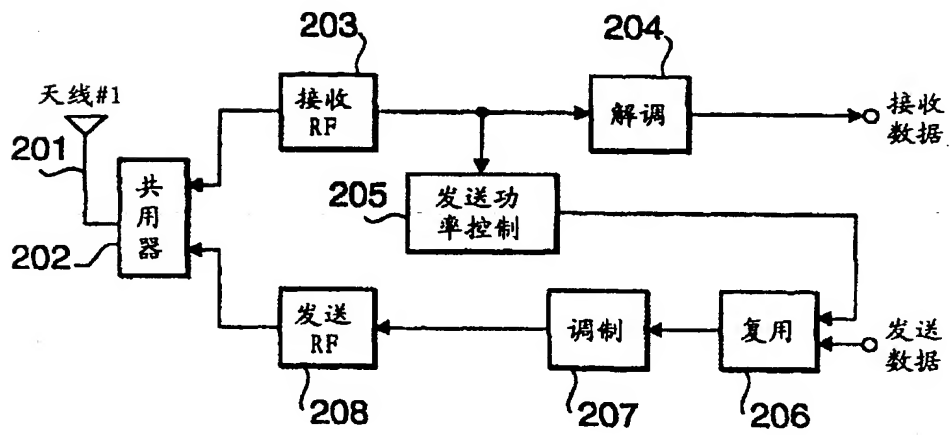


图 17

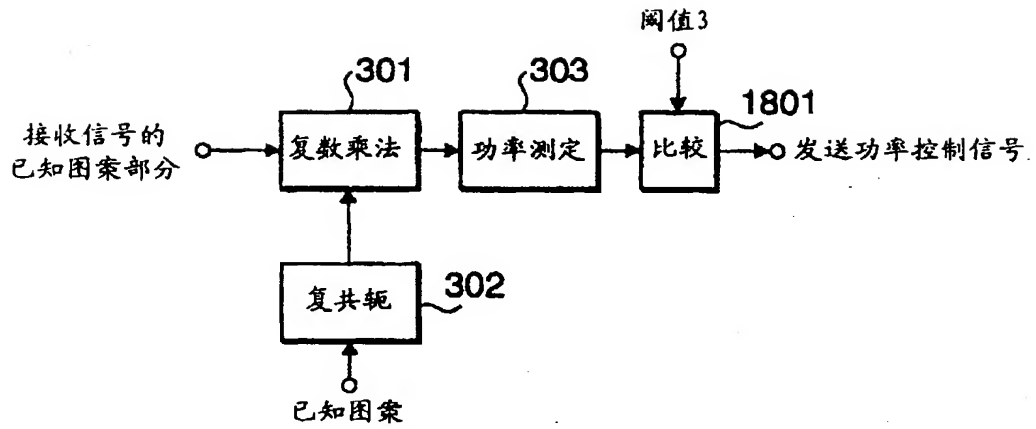


图 18

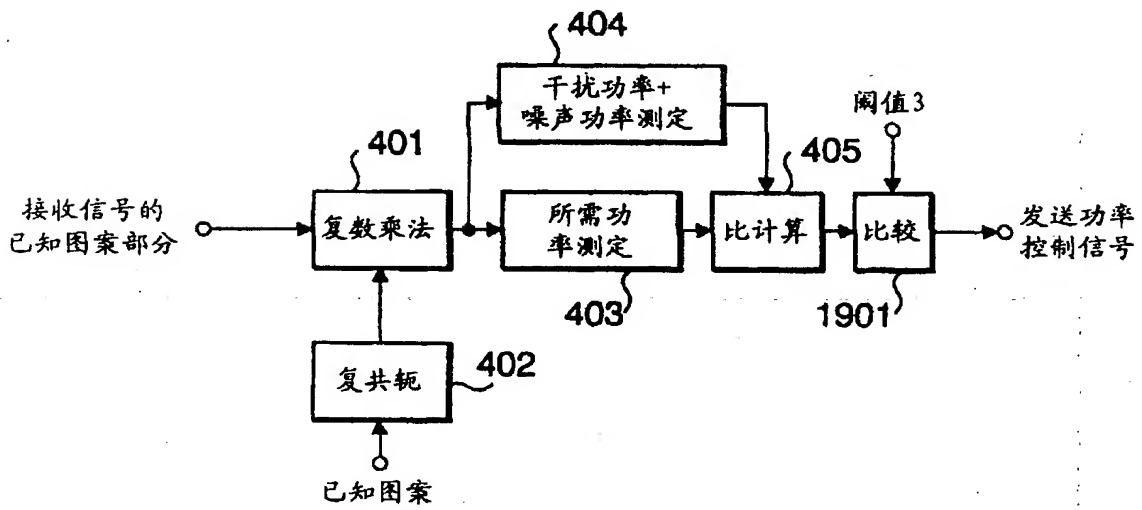


图 19

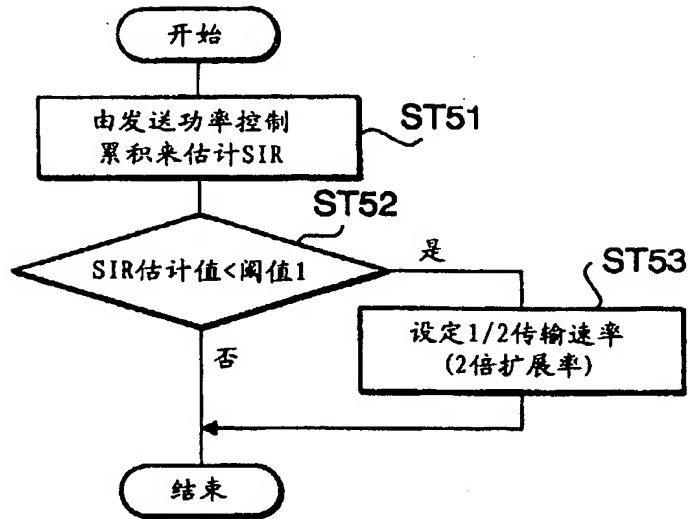


图 20

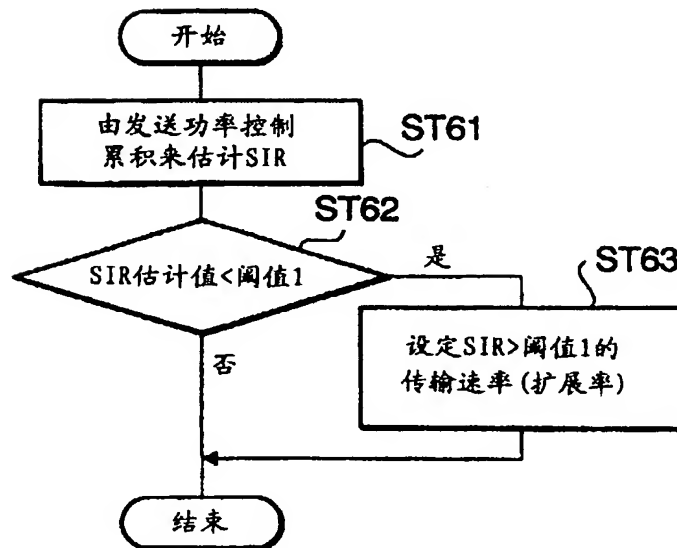


图 21

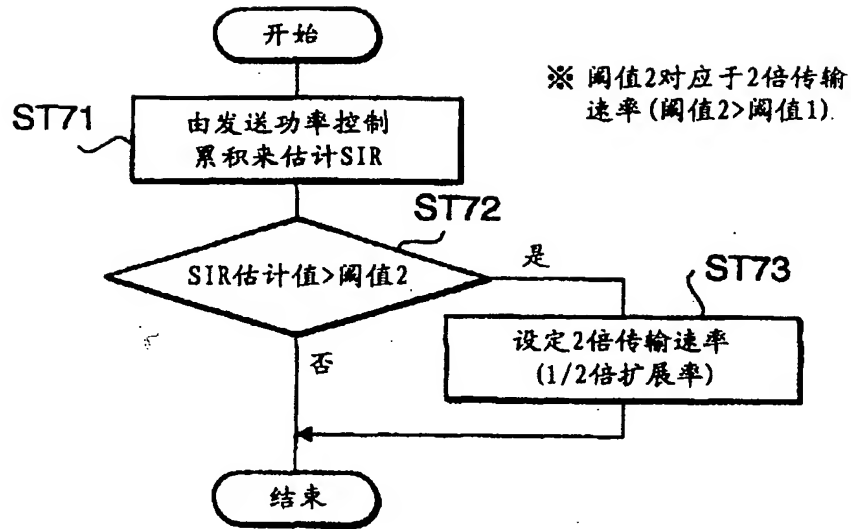


图 22

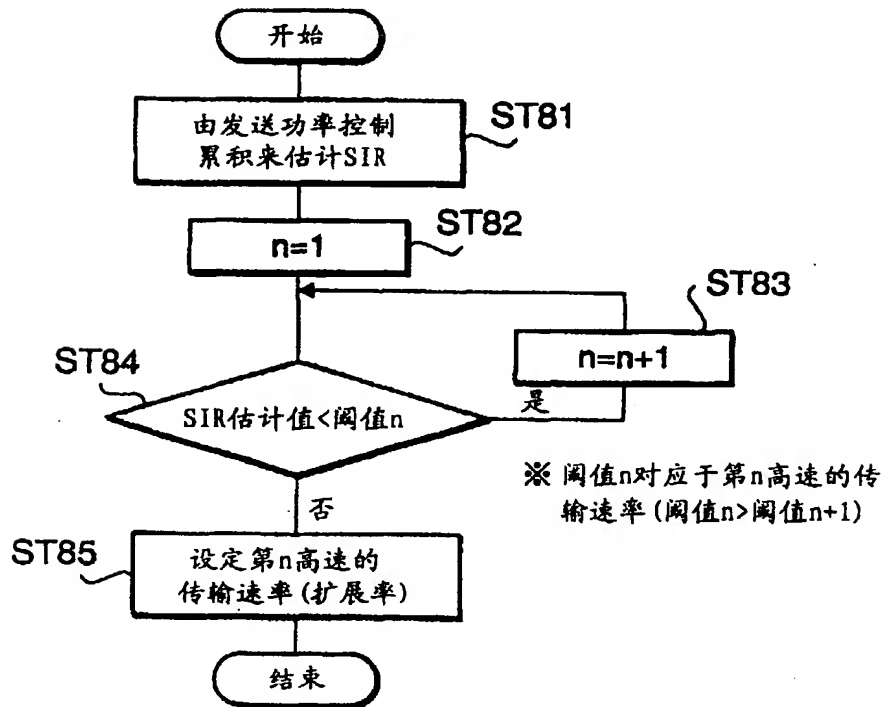


图 23

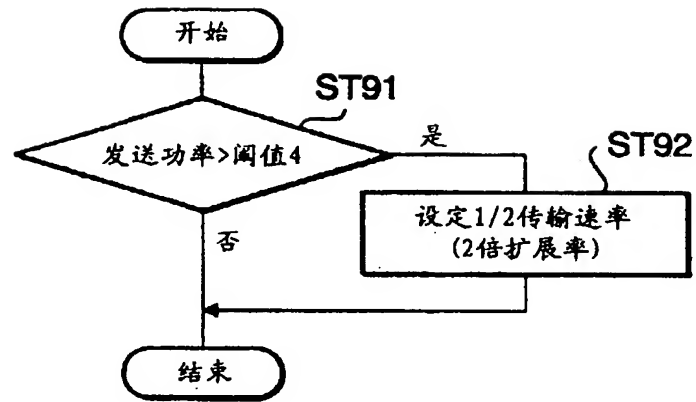


图 24

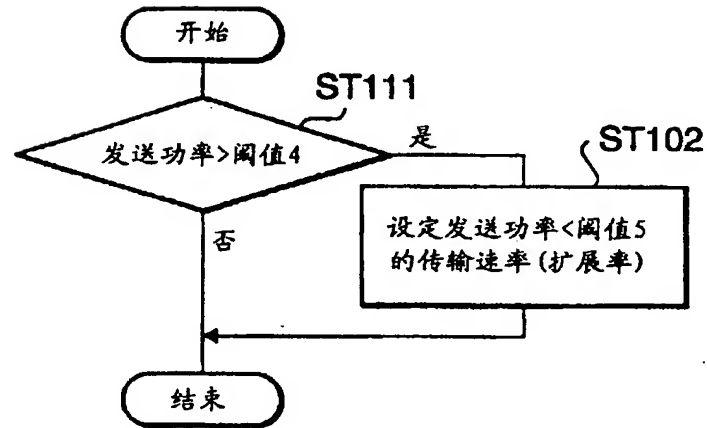


图 25

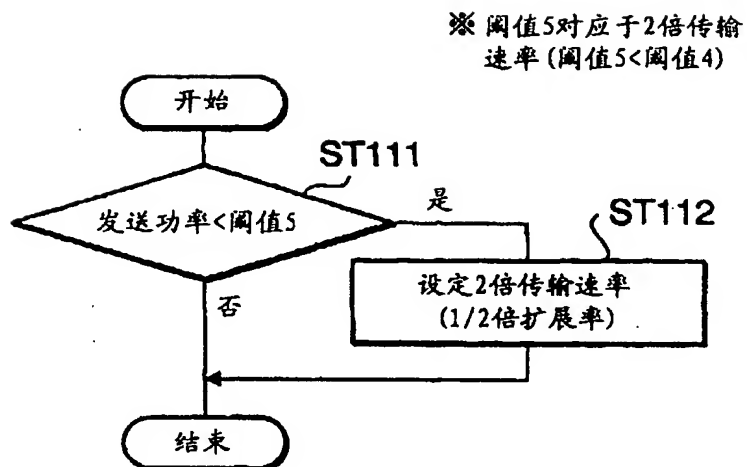


图 26

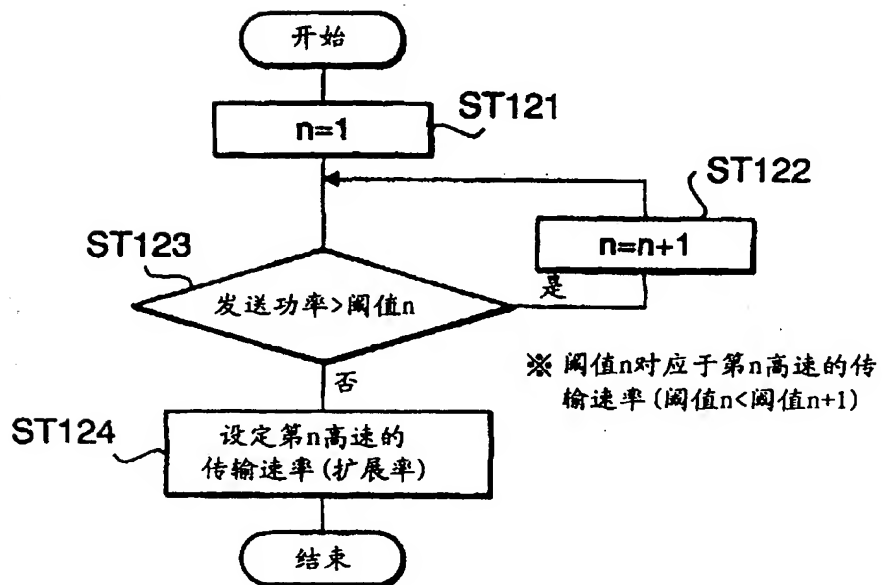


图 27

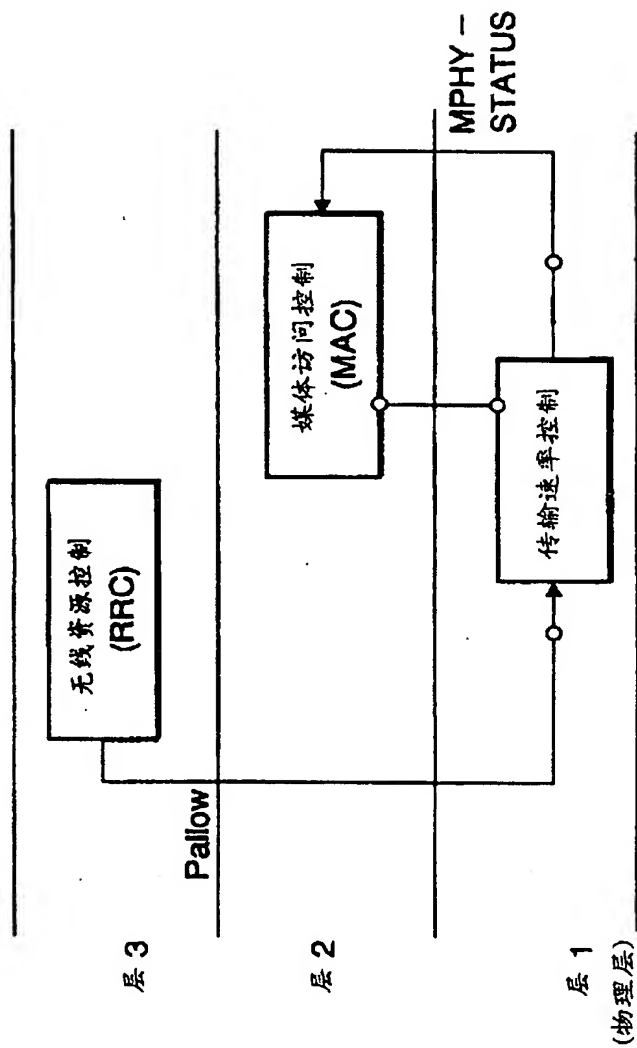


图 28

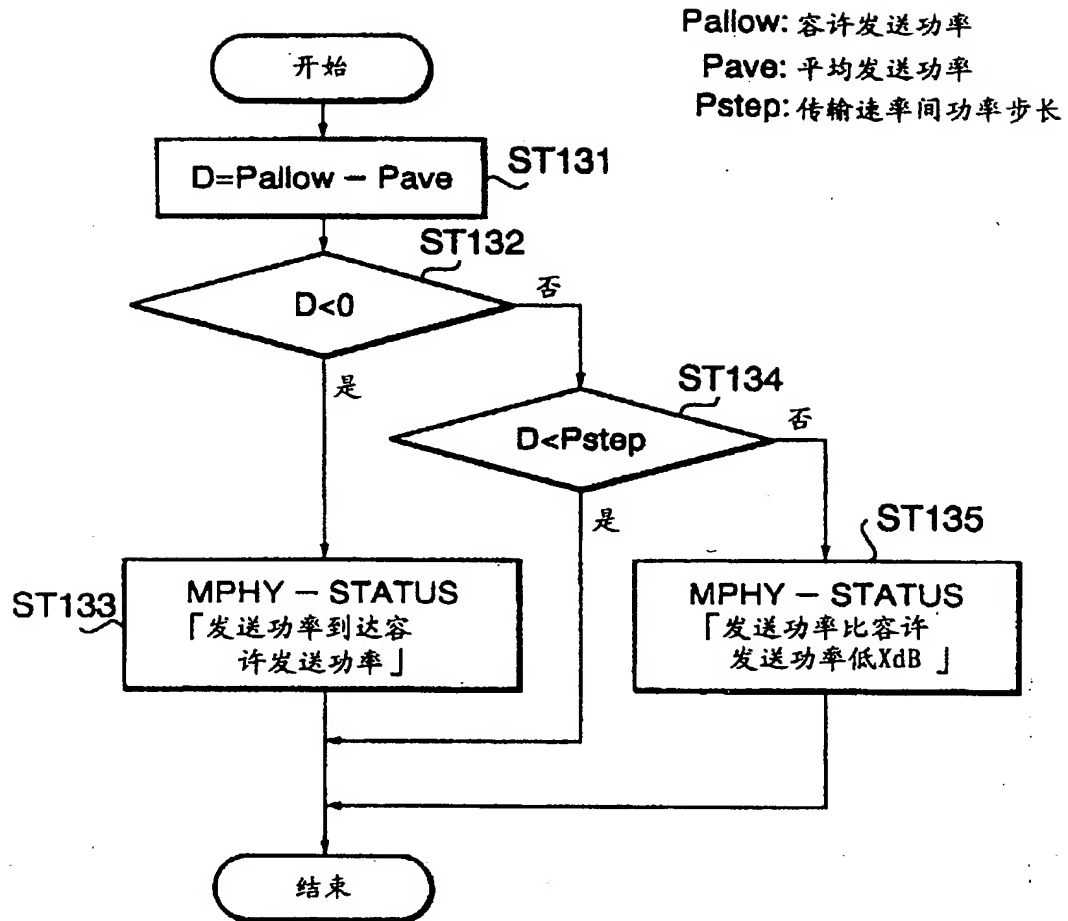


图 29